

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-122057

(43)Date of publication of application : 12.05.1995

(51)Int.Cl.

G11B 33/14

(21)Application number : 05-265011

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 22.10.1993

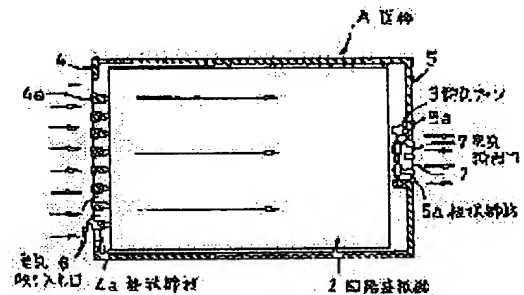
(72)Inventor : ITO TATSUYA

## (54) RECORDING DISK DRIVING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the flow and cooling efficiency of air and to decrease the number of revolutions, noise and electric power consumption of a discharge fan by forming the cross sections of respective columnar members of an air intake port and of discharge port in streamline shapes.

**CONSTITUTION:** A casing A is provided with the air intake port 6, air discharge port 7 and discharge fan 3 for passing the air for cooling heating elements, such as CPU and IC, on a circuit board part 2 for controlling a drive mechanism part. The cross sections of the columnar members 4a, 5a of the intake port 6 and discharge port 7 of the casing A through which the air flows are composed of arbitrarily curved surfaces free from angles. Namely, the cross sections of the columnar members are formed to the streamline shapes which extend slender in the direction of the flow and are extremely small in the air resistance to the flow. As a result, the recirculating region accompanying the vortices around the members 4a, 5a are eliminated and the flow of the air is smoothed. The cooling efficiency is thus enhanced, the number of revolutions of the fan 3 is lowered and the noises and electric power consumption are reduced.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-122057

(43)公開日 平成7年(1995)5月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 1 1 B 33/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

K

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-265011

(22)出願日 平成5年(1993)10月22日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 伊藤 達也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

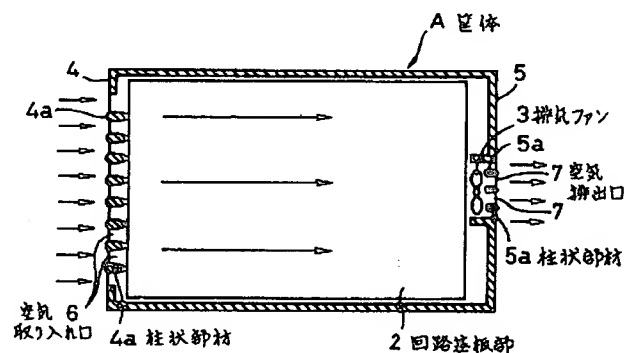
(74)代理人 弁理士 武田 元敏

(54)【発明の名称】 記録ディスク駆動装置

(57)【要約】

【目的】 排気ファンの回転数を低下させても効率よく発熱体を冷却する。

【構成】 空気取り入れ口6間の柱状部材4aと、空気排出口7の柱状部材5aとの断面を、空気が流動する方向において流線型形状とし、柱状部材4a、5aの後流側の渦をなくし、空気の流通をスムーズにする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ディスク状記録媒体に対してレーザ光を用いて情報の記録再生を行うための光学系と、この光学系の駆動機構と、ターンテーブルを備えたスピンドルモータと、前記ディスク状記録媒体のローディング機構と、防塵カバーによって完全密封されたドライブ機構部と、このドライブ機構部を駆動制御する回路基板部と、この回路基板部に強制冷却用空気を流すために、前記ドライブ機構部と前記回路基板部を収容した筐体の一側壁に多数形成された空気取り入れ口および他側壁に多数形成された空気排出口と、空気を流動させるための排気ファンを備えた空冷手段とにより構成された記録ディスク駆動装置において、少なくとも互いに隣接する前記空気取り入れ口間の柱状部材における空気が流動する方向の断面を流線型形状としたことを特徴とする記録ディスク駆動装置。

**【請求項2】** 断面が流線型形状をした前記柱状部材を、空気が流動する方向において千鳥状の配置としたことを特徴とする請求項1記載の記録ディスク駆動装置。

**【請求項3】** 前記回路基板部上に、発熱体を集中的に冷却するための整流リブを設けたことを特徴とする請求項1記載の記録ディスク駆動装置。

**【請求項4】** 前記回路基板部上に、発熱体を集中的に冷却するための略三角形の断面を持つ突起を設けたことを特徴とする請求項1記載の記録ディスク駆動装置。

**【請求項5】** 前記回路基板部上に、発熱体を集中的に冷却するための菱形の突起列を設けたことを特徴とする請求項1記載の記録ディスク駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、光ディスク、光磁気ディスクなどの記録ディスクを記録／再生のために駆動する記録ディスク駆動装置に係り、特にその空冷装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来より、光ディスク駆動装置の回路基板部を冷却するために、特開平3-173989号公報に示されるように、空気流を用いることが提案されている。

**【0003】** 図10は従来の光ディスク駆動装置の縦断面図、図11はその横断面図であり、筐体A内には、ディスク状記録媒体に対してレーザ光を用いて情報の記録再生を行うための光学系、この光学系の駆動機構、ターンテーブルを備えたスピンドルモータ、ディスク状記録媒体のローディング機構等を備え(各部の図示は省略する)、完全密封されたドライブ機構部1と、ドライブ機構部1と分離されてドライブ機構部1を制御する回路基板部2と、この回路基板部2の側方に配置された排気ファン3とが収容されている。

**【0004】** そして、筐体Aの一側壁4には、図11に示すように空気取り入れ口6が全幅に亘って所定間隔で多

数形成されている。また側壁4は、この空気取り入れ口6により所定間隔で分断され、柱状部材4aを形成している。一方、他側壁5にもその中央部に所定間隔で複数の空気排出口7が形成され、側壁5には柱状部材5aが形成されている。

**【0005】** このような構成において、排気ファン3によって空気取り入れ口6より取り込まれた外気は、回路基板部2の内部のみを通過し、回路基板上のIC等の発熱体を冷却し、空気排出口7より外部に排出される。矢印は空気流の流線を表す。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上述した光ディスク駆動装置において、回路基板上の発熱体(特に、CPUやパワートランジスタなどのIC)から空気流で熱を奪い冷却することは、大量の空気を送り込む必要を生じさせる。

**【0007】** 図12は従来の空気流に発生する渦を示す模式図であるが、前記柱状部材4a(または5a)の空気が流動する方向の断面が図のように四角い形状をしているため、空気流の方向に対して後方に空気が渦をなして流動する再循環領域12が形成され、これにより空気抵抗が増加している。

**【0008】** したがって、スムーズな空気流であったとしても、大量の空気流を発生させなければならないのに、このように空気抵抗が増していることで、なおさら排気ファン3の回転に必要なとされる電力が大きくなり、電力消費量と、空気流によって生じる騒音や振動が問題になる。

**【0009】** 本発明の目的は、排気ファンの回転数を低下させても効率よく発熱体を冷却することができる記録ディスク駆動装置を提供することにある。

**【0010】**

**【課題を解決するための手段】** 前記目的を達成するため、本発明は、ディスク状記録媒体に対してレーザ光を用いて情報の記録再生を行うための光学系と、この光学系の駆動機構と、ターンテーブルを備えたスピンドルモータと、前記ディスク状記録媒体のローディング機構と、防塵カバーによって完全密封されたドライブ機構部と、このドライブ機構部を駆動制御する回路基板部と、この回路基板部に強制冷却用空気を流すために、前記ドライブ機構部と前記回路基板部を収容した筐体の一側壁に多数形成された空気取り入れ口および他側壁に多数形成された空気排出口と、空気を流動させるための排気ファンを備えた空冷手段とにより構成された記録ディスク駆動装置において、少なくとも互いに隣接する前記空気取り入れ口間の柱状部材における空気が流動する方向の断面を流線型形状としたことを特徴とする。

**【0011】** また、断面が流線型形状をした前記柱状部材を、空気が流動する方向において千鳥状の配置としたことを特徴とする。

【0012】また、前記回路基板部上に、発熱体を集中的に冷却するための整流リブを設けたことを特徴とする。

【0013】また、前記回路基板部上に、発熱体を集中的に冷却するための略三角形形状の断面を持つ突起を設けたことを特徴とする。

【0014】また、前記回路基板部上に、発熱体を集中的に冷却するための菱形の突起列を設けたことを特徴とする。

【0015】

【作用】前記構成の記録ディスク駆動装置によれば、柱状部材は流線型形状となっているので、流動空気の空気抵抗が低減する。

【0016】また、流線型形状の柱状部材を千鳥状の配置とすることにより、さらに流動空気の空気抵抗が低減する。

【0017】また、回路基板上の特に発熱量が大きい部品に、空気流を集中的に導くための整流リブにより集中的に冷却が行われ、冷却の効率が高まり、流動空気の使用が効率的になされる。

【0018】また、回路基板上の特に発熱量が大きい部品の空気流の流れに対して前方に略三角形形状の突起を設け、略三角形形状の突起で剥離した空気流が回路基板上に再付着する地点に前記部品が設置されているようにすることにより、冷却の効率が高まる。

【0019】また、回路基板上の特に発熱量が大きい部品の空気流の流れに対して前方に菱形の突起列を配置することにより、前記部品付近の空気流が攪乱し、その部品から空気流への対流熱伝達の効率が向上し、冷却の効率が高まる。

【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、従来例と同一箇所には同一符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0021】図1は本発明の記録ディスク駆動装置の第1実施例の横断面図であり、空気取り入れ口6と空気排出口7とにおける柱状部材4a、5aの断面は角のない任意の曲面で構成され、流れの方向に細長く伸び、流れに対して空気抵抗が非常に小さくなっている流線型形状をしている。

【0022】図2は第1実施例における空気の流れと速度分布を示す模式図であり、回路基板部2を冷却するために装置内部に取り入れられる空気を取り入れられるときと排出されるときに、格子状の空気取り入れ口6と空気排出口7を構成する柱状部材4a、5aの周囲において、渦を伴った再循環領域を生じることがなくなり、流動がスムーズになり、空気の抵抗が低減される。

【0023】図3は本発明の第2実施例の横断面図、図4はその空気の流れと速度分布を示す模式図であり、柱状部材4a、5aは空気が流れる方向に1本ずつ前後して

千鳥状に配置されている。

【0024】図2のように、1列に流線型形状をした柱状部材4a、5aが配置された場合、速度分布に大きな速度の落ち込み部分(周囲の流れの速度に比べて遅くなっている部分)が存在しているが、図4のように、流線型形状をした柱状部材4a、5aが千鳥状に配置された場合、速度の落ち込み部分が図2と比較して少なく、また落ち込みの割合も少ない。この速度の落ち込み部分が大きいことは、そのまま空気流の流動の抵抗になるため、流線型形状をした柱状部材4a、5aの配置を図4に示すようにすることにより、空気流の流動が第1実施例に比べてスムーズになり、空気抵抗が低減される。

【0025】図5は本発明の第3実施例の回路基板部の斜視図であり、8は回路構成部品において発熱量の特に多い部品である。また図中の矢印は、回路基板2を冷却するための空気流の流れを表している。前記部品8の空気流に対して上流側には、空気流を集中的に部品8に対して導くような2つの整流リブ9が回路基板2上に取り付けられている。整流リブ9の形状は直線または任意の曲線で構成されており、2本の間隔は、空気流の上流側で広く、部品8の直前において部品8の幅と略同じ間隔に狭められており、冷却用の空気になるべく大量に部品8に導くような構造になっている。これにより、冷却用の空気によって部品8が集中的に冷却され、装置全体の冷却の効率が向上する。

【0026】空気流によって熱を奪って冷却を行う場合に、その効率を表すのに一般的に熱伝達率を用いる。熱伝達率 $h$  ( $\text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ )は、基板の表面温度を $T_w(^{\circ}\text{C})$ 、流動空気の温度を $T_f(^{\circ}\text{C})$ 、基板表面での熱流束を $q$  ( $\text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ )とすれば、

【0027】

$$\text{【数1】 } h = (T_f - T_w) / q$$

となる。この熱伝達率 $h$ は大きい方が冷却効果がよいということを示す。

【0028】図6は本発明の第4実施例の回路基板部の斜視図であり、回路構成部品において発熱量の特に多い部品8の空気流に対して上流側には、略三角形形状の突起10が回路基板部2上に設置されている。突起10の形状は、上流側が直線または任意の曲線で構成されたスロープ形状をしており、下流側、すなわち部品8側が垂直に切り落とされた形状をしている。

【0029】図7は第4実施例における空気の流れの様子と熱伝達率を示す模式図であり、冷却空気流は、回路基板部2上を流動し、突起10に差し掛かり、突起10の後端において剥離し、回路基板部2方向に向かう下降流となり、部品8の上面に当たる。この現象を再付着というが、空気流が再付着する地点に部品8を設置するように、突起10と部品8との間隔を設定する。

【0030】このようにすることにより、図に示すように、部品8上での熱伝達率が大きくなっており、この構

成にしたことにより、冷却用の空気によって部品8が集中的に冷却され、装置全体の冷却の効率が向上する。

【0031】図8は本発明の第5実施例の回路基板部の斜視図であり、部品8の空気流に対して上流側には、菱形の突起列11が、その菱形の対角線が空気流の流れ方向に対して平行になるように、適当な間隔をおいて数個設置されている。

【0032】図9は第5実施例における空気の流れの様子と熱伝達率を示す模式図であり、冷却空気流は、回路基板部2上を流動し、突起列11に差し掛かると、その後方において三次元的な攪乱された渦を伴った流れになる。この三次元的な攪乱によって対流熱伝達が促進され、図に示すように、部品8上での熱伝達率が大きくなり、この構成にしたことにより、冷却用の空気によって部品8が集中的に冷却され、装置全体の冷却の効率が向上する。

#### 【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の記録ディスク駆動装置は、請求項1記載の発明によれば、少なくとも空気取り入れ口側の柱状部材の空気が流れる方向に対する断面を流線型形状にすることにより、流動空気の空気抵抗を低減させることができる。したがって、排気ファンの回転数を低下させても、相対的に大量の空気を回路基板部に送り込むことができるので、電力消費量を低減し、さらに空気流によって生じる騒音や振動を防止することが可能となる。

【0034】請求項2記載の発明によれば、流線型形状の柱状部材を千鳥状の配置とすることにより、さらに流動空気の空気抵抗を低減させることができるので、上記と同様の効果を奏することができる。

【0035】請求項3記載の発明によれば、回路基板上的特に発熱量が大きい部品に、空気流を集中的に導くための整流リブにより集中的に冷却を行い、冷却の効率を高め、流動空気を効率的に使用することができるので、上記と同様の効果を奏することができる。

【0036】請求項4記載の発明によれば、回路基板上的特に発熱量が大きい部品の空気流の流れに対して前方に略三角形の突起を設け、略三角形の突起で剥離した空気流が回路基板上に再付着する地点に前記部品が設

置されているようにすることにより、冷却の効率を高めることができるので、上記と同様の効果を奏することができる。

【0037】請求項5記載の発明によれば、回路基板上的特に発熱量が大きい部品の空気流の流れに対して前方に菱形の突起列を配置することにより、前記部品付近の空気流を攪乱し、前記部品から空気流への対流熱伝達の効率を向上させ、冷却の効率を高めることができるので、上記と同様の効果を奏することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録ディスク駆動装置の第1実施例の横断面図である。

【図2】第1実施例における空気の流れと速度分布を示す模式図である。

【図3】本発明の第2実施例の横断面図である。

【図4】第2実施例における空気の流れと速度分布を示す模式図である。

【図5】本発明の第3実施例の回路基板部の斜視図である。

【図6】本発明の第4実施例の回路基板部の斜視図である。

【図7】第4実施例における空気の流れと熱伝達率を示す模式図である。

【図8】本発明の第5実施例の回路基板部の斜視図である。

【図9】第5実施例における空気の流れと熱伝達率を示す模式図である。

【図10】従来の光ディスク駆動装置の縦断面図である。

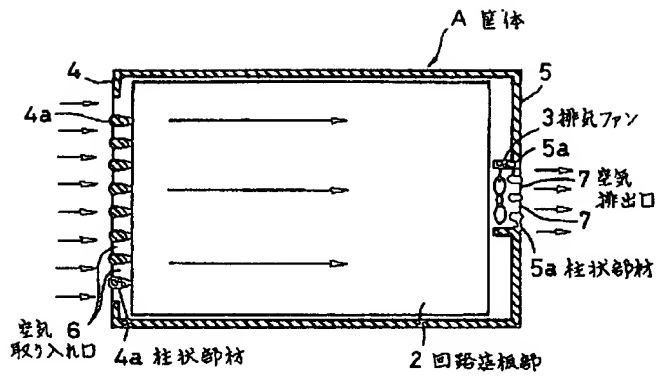
【図11】従来の光ディスク駆動装置の横断面図である。

【図12】従来の空気流に発生する渦を示す模式図である。

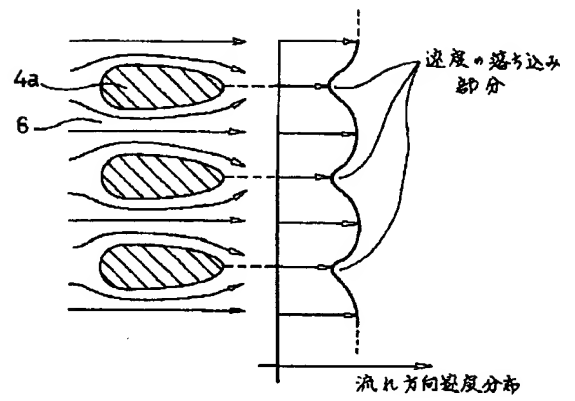
#### 【符号の説明】

A…筐体、 1…ドライブ機構部、 2…回路基板部、 3…排気ファン、 4a、 5a…柱状部材、 6…空気取り入れ口、 7…空気排出口、 9…整流リブ、 10…突起、 11…突起列。

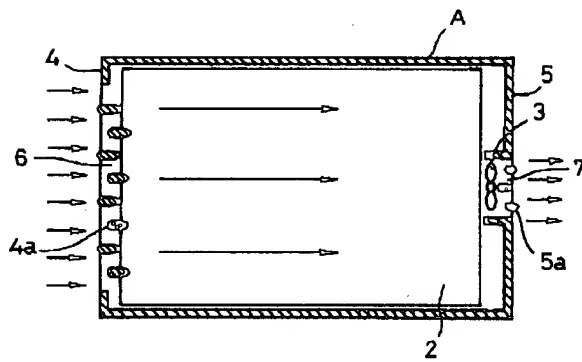
【図1】



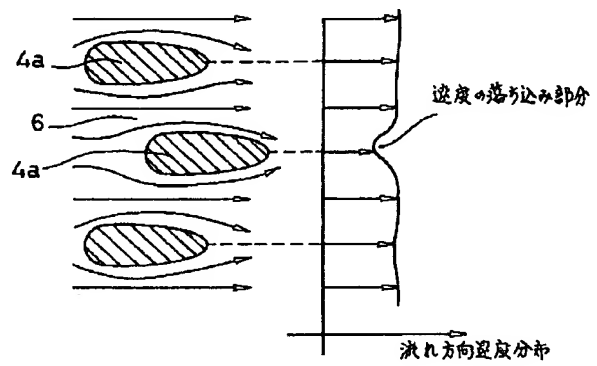
【図2】



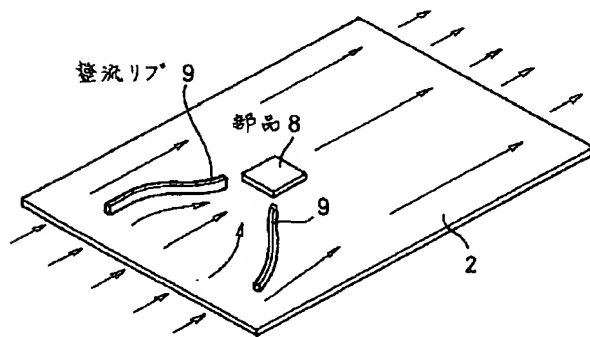
【図3】



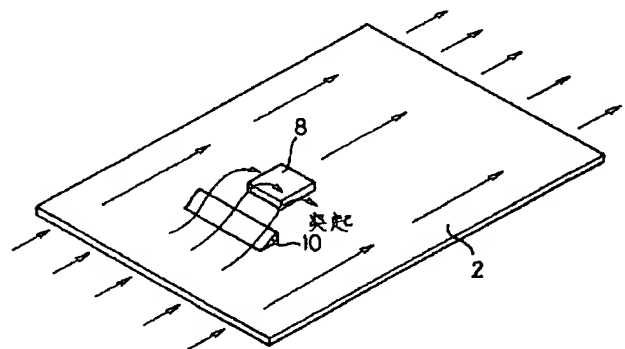
【図4】



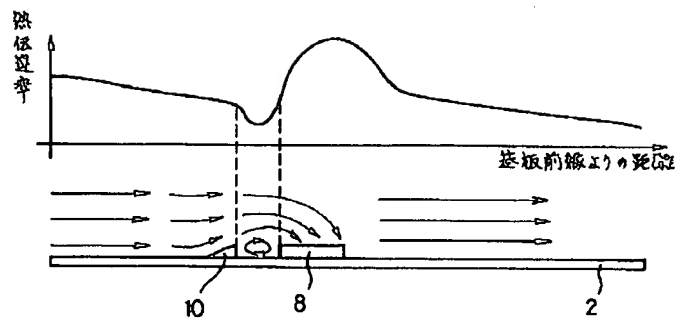
【図5】



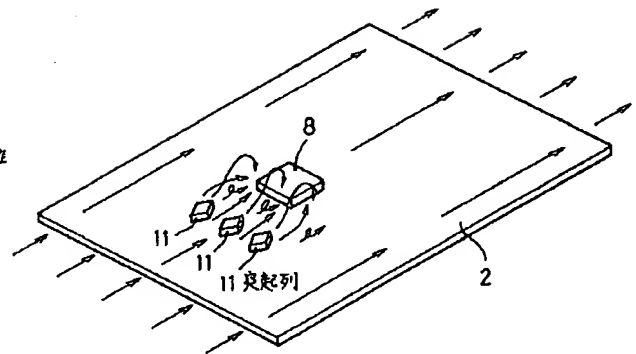
【図6】



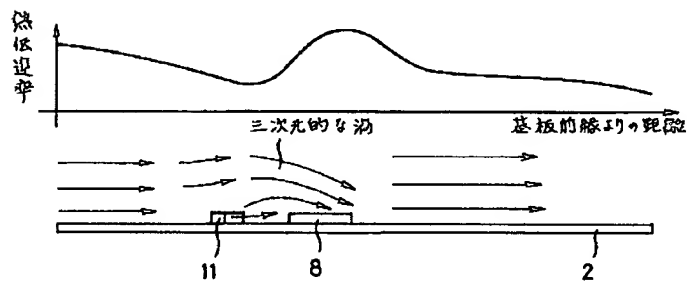
【図7】



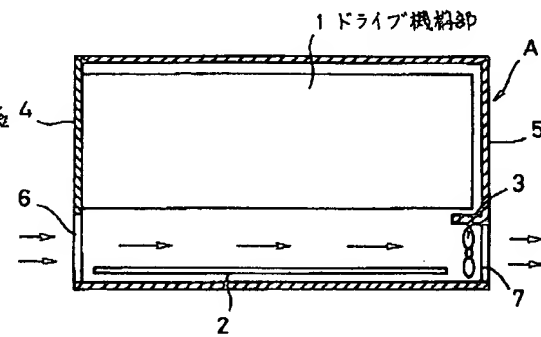
【図8】



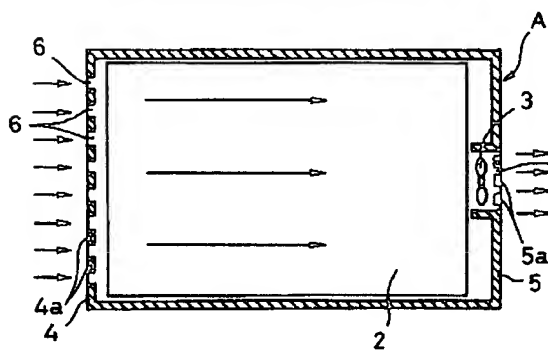
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

